

EP0024448A1

Publication Title:

Device for feeding power consumption units, particularly in a rail vehicle.

Abstract:

Abstract of EP 0024448

(A1) 1. Power supply installation comprising a converter which can be fed from an electric supply system and which exhibits a static inverter (1; 30a, 30b, 30c), for loads which also include motors (14) - in particular for lamps (13), motors (14) and a battery charger in a rail vehicle, the converter, given variations in the input voltage, delivering an almost constant output voltage and the inverter (1; 30a, 30b, 30c) featuring at least one inverter/transformer (2), which has at least one leakage gap and whose secondary circuit is equipped with a voltage stabilizer featuring compensation, resonance and output windings (6, 4, 5), a resonance capacitor (7) and harmonics compensation winding (3), and the input side of the inverter (1; 30a, 30b, 30c) being arranged so that it can be connected to the onboard battery, characterized in that a DC to DC converter (28) delivering an output voltage lower than that of the input power supply is arranged between the onboard battery (18) and the input side of the inverter (1; 30a, 30b, 30c), whereby the output voltage of the inverter (1; 30a, 30b, 30c) on input power failure is lower than its rated voltage, in that an input resistance (11) and an input resistance by-pass contact connected in parallel thereto are arranged on the power input side of the inverter (1; 30a, 30b, 30c), the input resistance by-pass contact (12) being the make contact of a relay which is connected to the output side of a comparator (16), in that the input comparator (16) is connected to the output of the inverter (1; 30a, 30b, 30c) and emits a signal when the output voltage of the inverter (1; ; 30a, 30b, 30c) reaches the rated value of the output voltage, whereby the make contact of the relay is closed, and in that a threshold voltage measuring element (29) is provided, which is connected on the input side to the electricity supply and to the input resistance (11) and from whose output side a contactor arranged in the supply circuit of the motors can be activated to operate the motors (14) when both the power is applied and the input resistance short-circuited.

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>


 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG



 21 Anmeldenummer: 79103183.4


 Int. Cl.³: B 60 L 1/00



 22 Anmeldetag: 29.08.79

G 05 F 3/06, H 02 J 7/00
 H 02 J 9/06, H 02 M 1/10



 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 11.03.81 Patentblatt 81/10


 71 Anmelder: Fried. Krupp Gesellschaft mit beschränkter
 Haftung
 Altendorfer Strasse 103
 D-4300 Essen 1(DE)

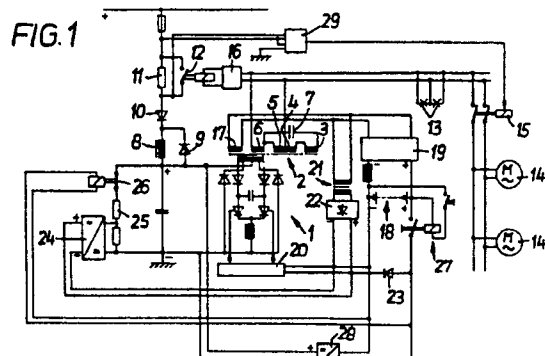

 84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR IT LU NL


 72 Erfinder: Seeger, Herbert
 Langeoogweg 1
 D-4300 Essen 1(DE)


 54 Einrichtung zur Versorgung von Nutzverbrauchern in einem Schienenfahrzeug.


 57 Energieversorgungsanlage mit einem Wechselrichter und einem Spannungskonstanthalter für sich in einem Schienenfahrzeug befindende Nutzverbraucher (13, 14) sowie einem Batterieladegerät (19) und einer Bordbatterie (18), die mit wenigen Bauelementen und einem guten Wirkungsgrad aus einem elektrischen Netz, dessen Spannung stark von der Netzennspannung abweichen kann, gespeist werden kann und die nahezu mit ihrer Nennspannung versorgt werden.

Zwecks kleinerer Dimensionierung ist der Wechselrichter 1 und der Spannungskonstanthalter baulich teilweise zu einem Gebilde zusammengefaßt. Die Sekundärseite des Wechselrichter-Transformators (2) ist mit mehreren Wicklungen (Kompensations-(6), Resonanz-(4), Ausgangs-(5), Oberwellenkompensationswicklung (3)) und einem Resonanzkondensator (7) ausgestattet. Der Wechselrichter-Transformator (2) besitzt zwei Streuluftspalte und arbeitet im Sättigungsbereich. Damit die Nutzverbraucher, besonders die Leuchten (13) auch bei Netzausfall mit elektrischer Energie versorgt werden, ist der Eingang des Wechselrichters 1 mit der Bordbatterie (18) verbunden.



Einrichtung zur Versorgung von Nutzverbrauchern in
einem Schienenfahrzeug

- Die Erfindung bezieht sich auf eine Energieversorgungseinrichtung für sich in einem Schienenfahrzeug befindende Nutzverbraucher, die aus einem elektrischen Netz über einen Umformer gespeist werden, wobei der Umformer einen statischen Wechselrichter aufweist und die Nutzverbraucherspannung nahezu auf einen konstanten Wert einregelt.
- 10 Es sind Energieversorgungseinrichtungen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 mit Umformern bekannt, die eine rechteckförmige Spannung liefernden Wechselrichter aufweisen, denen zur Erzeugung von einer sinusförmigen Spannung Filter nachgeschaltet sind, und denen bei Gleichspannungseinspeisung ein mittels der Höhe der Wechselrichter-Ausgangsspannung geregelter Gleichstromsteller und bei Wechselspannungseinspeisung ein mittels der Höhe der Wechselrichter-Ausgangsspannung geregeltes
- 15 Gleichrichtergerät vorgeschaltet ist. Zwischen dem Gleichstromsteller bzw. Gleichrichtergerät ist ein Gleichstromzwischenkreis (Spule, Kondensator) geschaltet.
- 20 Bei solchen Energieversorgungseinrichtungen ist der Aufwand an Bauteilen beträchtlich; durch den Einsatz von vielen Bauteilen ist der Wirkungsgrad ungünstig.
- 25

- 2 -

Hinzu kommt, daß, wenn die Netzspannung sehr stark vom Nennwert abweicht, z.B. ausfällt, die Nutzverbraucher nicht mehr mit elektrischer Energie versorgt werden.

- 5 Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Energieversorgungseinrichtung für in einem Schienenfahrzeug sich befindende Nutzverbraucher, die ^{bei} Netzspannungsschwankungen nahezu mit ihrer Nennspannung versorgt werden, zu schaffen, bei der ein besonderer Wechselrichter-Transformator gleichzeitig auch Bestandteil eines Spannungskonstanthalters ist und bei der die Energieversorgung beispielsweise bei Netzspannungsausfall mittels der Bordbatterie gewährleistet ist.
- 10
- 15

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß durch Einsatz weniger Bauteile ein guter Wirkungsgrad zu erzielen ist. Mittels der Oberwellenkompensationswicklung wird mit einem einfachen Mittel erreicht, daß die Nutzverbraucher mit einer sinusförmigen Spannung versorgt werden können.

20

Nach Anspruch 2 können handelsübliche Drehstrom- und Wechselstromverbraucher angeschlossen werden.

- 25 Nach Anspruch 3 kann die Nennspannung der Bordbatterie beliebig sein.

Nach Anspruch 4 ist gewährleistet, daß das Taktgebergerät immer in Betrieb bleibt und der Wechselrichter

- 3 -

somit nicht außer Tritt gerät.

Nach Anspruch 5 ist gewährleistet, daß die Motoren erst nach der Anlaufphase des Wechselrichters in Betrieb genommen werden können und die Beleuchtung
5 somit vorrangig mit Energie versorgt wird.

Nach Anspruch 6 ist gewährleistet, daß bei Netzspannungsausfall die Energie aus der Bordbatterie nicht in das Netz gelangen kann.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der
10 Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Fig. 1 ein Schaltbild einer Energieversorgungsanlage mit einem Wechselrichter und einem Spannungskonstanthalter für Wechselstromverbraucher,
15

Fig. 2 ein Schaltbild einer Energieversorgungsanlage mit drei Wechselstrom-Wechselrichter in Mittelpunktschaltung und drei Spannungskonstanthaltern für Wechsel- und Drehstromverbraucher,
20

Fig. 3 Liniendiagramme der Zündimpulse für die drei Wechselstrom-Wechselrichter und

Fig. 4 Liniendiagramm der Wechselspannungen, die die Spannungskonstanthalter liefern.

Die in Fig. 1 der Zeichnung dargestellte Energieversorgungseinrichtung weist einen Wechselrichter 1 auf, dessen Wechselrichter-Transformator 2 sekundärseitig mehrere Wicklungen aufweist und die so miteinander verbunden sind, daß ein magnetischer Spannungskonstanthalter gebildet wird. In Fig. 1 ist das rechts dargestellte Wicklungsstück eine Oberwellenkompensationswicklung 3, links von dieser Wicklung, sowie mit dieser verbunden, ist eine Resonanzwicklung 4 und eine Ausgangswicklung 5 und noch weiter links ist eine Kompensationswicklung 6. Die Kompensationswicklung 6 und die Ausgangswicklung 5 bilden den Ausgang des Spannungskonstanthalters. Zwischen dem Wicklungsende der Resonanzwicklung 4 ist ein Resonanzkondensator 7 geschaltet. Der Transformator Kern besitzt zwei Streuluftspalte. Diese sind geometrisch so angeordnet, daß nur die Kompensationswicklung 6 mit der Primärwicklung magnetisch fest gekoppelt ist. Die Ausgangswicklung 5 und die Resonanzwicklung 4 sind miteinander fest gekoppelt sowie mit der Kompensationswicklung 6 bzw. Primärwicklung lose gekoppelt. Die Oberwellen-Kompensationswicklung 3 ist gegenüber den vorgenannten Wicklungen lose gekoppelt.

25 Durch diesen Aufbau des Wechselrichter-Transformators 2 und des Betriebes im Sättigungsbereich des Transformator kernmaterials wird erreicht, daß, wenn die Wechselrichtereingangsspannung bis zu $\pm 30\%$ vom Nennwert abweicht, die Ausgangsspannung aber
30 nur maximal 5% vom Nennwert abweicht. Die Nennausgangsspannung beträgt 220 V.

- 5 -

Der Wechselrichter besitzt zwei Thyristoren, zwei Sperrdioden, zwei Freilaufdioden, einen Kommutierungskondensator und eine Kommutierungs-drossel.

Der Wechselrichter 1 ist einerseits mit seiner primärseitigen Mittenanzapfung über eine Drossel 8, zu der ein Freilaufventil 9 parallel geschaltet ist, über eine Netzentkopplungsdiode 10, über einen Eingangswiderstand 11, zu dem ein Eingangswiderstandsüberbrückungskontakt 12 parallel geschaltet ist, und über eine Sicherung mit dem Pluspol des elektrischen Netzes und andererseits mit seiner Kommutierungs-drossel mit dem Minuspol des elektrischen Netzes verbunden. Parallel zum Eingang des Wechselrichters 1 liegt ein Hochleistungskondensator.

An dem Ausgang des Wechselrichters 1 bzw. des Spannungskonstanthalters sind Leuchten 13 direkt und Motoren 14 über ein Schütz 15 angeschlossen. Außerdem ist am Ausgang des Spannungskonstanthalters ein Komparator 16 angeschlossen, der mit dem den Eingangswiderstandsüberbrückungskontakt 12 aufweisenden Schütz in Verbindung steht.

Der Wechselrichter 1 besitzt außer den Wicklungen des Spannungskonstanthalters eine zweite Ausgangswicklung 7, über die eine Bordbatterie 18 mittels eines Batterieladegeräts 19 und ein für den Wechselrichter 1 dienender Taktgeber 20 mittels eines Transformators 21 eines Gleichrichtergerätes 22 mit Energie versorgt wird.

Der Taktgeber 20 ist eingangsseitig auch über eine Entkopplungsdiode 23 mit der Bordbatterie 18 und auch mit einem Hilfsgleichspannungswandler 24 verbunden. Dieser Hilfsgleichspannungswandler 24 ist
5 eingangsseitig mittels eines ohmschen Spannungsteilers 25 und einem Ruhestromkontakt 26 parallel zum Eingang des Wechselrichters 1 geschaltet. Der Ruhestromkontakt 26 steht mittels einer Spule mit der Bordbatterie 18 in Verbindung und wird betätigt,
10 wenn die Spannung an der Bordbatterie einen bestimmten Wert überschreitet.

Der Pluspolausgang der Bordbatterie 18 ist über eine Inbetriebnahmeeinrichtung 27, bestehend aus einem Schalter und einem Schütz, geführt. Das Schütz be-
15 sitzt ein mechanisches Stellglied, mittels dem es von Hand aus, wenn die Bordbatterie 18 spannungslos ist, betätigbar ist.

Zwischen der Bordbatterie 18 und dem Eingang des Wechselrichters 1 ist eine Rückspeiseeinrichtung, be-
20 stehend aus einem Gleichspannungswandler 28, angeordnet.

Die Höhe der Netzspannung wird durch einen Schwellspannungsmeßgeber 29 ermittelt; außerdem mißt dieser Schwellspannungsmeßgeber 29 die Spannung, die am
25 Eingangswiderstandsüberbrückungskontakt 12 ansteht. Dieser Schwellspannungsmeßgeber 29 steht mit dem den Motoren 14 vorgeschalteten Schütz 15 in Verbindung und schaltet das Schütz ein, wenn Netzspannung anliegt und der Eingangswiderstand 11 kurzgeschlossen
30 ist.

- 7 -

Diese Energieversorgungseinrichtung arbeitet wie folgt:
Soll die Anlage in Betrieb gesetzt werden, so wird der
Schalter der Inbetriebnahmeeinrichtung 27 manuell be-
tätigt, und die Bordbatterie ist mit mehreren Geräten
5 (20, 28; 26) verbunden. Der Ruhestromkontakt 26 befin-
det sich in seiner Ausgangslage, und der Hilfsgleich-
spannungswandler 24 wird vom Netz mit Gleichspannung
versorgt. Der Hilfsgleichspannungswandler 24 versorgt
den Taktgeber 20 des Wechselrichters 1. Der Wechsel-
10 richter 1 beginnt zu arbeiten, und die Bordbatterie 18
und die Leuchten werden mit Energie versorgt.

Hat die Spannung am Ausgang des Konstanthalters die
Nennspannung erreicht, so löst der Komparator 16 ein
Signal aus, wodurch der Eingangswiderstand 11 kurzge-
15 schlossen wird. Durch das Kurzschließen des Eingangs-
widerstandes löst der Schwellspannungsmeßgeber 29,
wenn die Netzspannung nicht kleiner als 30 % unter der
Netzennspannung liegt, ein Signal aus, wodurch das
Schütz 15 anzieht und die Motoren 14 in Betrieb ge-
20 nommen werden.

Der Taktgeber 20 wird solange über den Hilfsgleich-
spannungswandler 24 mit Energie versorgt, bis die
Spannung an der Bordbatterie 18 auf einen bestimmten
Wert angestiegen ist und der Ruhekontakt 26 geöffnet
25 wird. Ist vor Inbetriebnahme der Energieversorgungs-
anlage die Batterie voll geladen, so wird der Taktge-
ber 20 von der Bordbatterie 18 mit Energie versorgt.

Es sei angenommen, daß die Netzspannung (750 V) kurz-
zeitig ausfällt. In diesem Fall erfolgt die Versorgung

der Leuchten 13 aus der Bordbatterie 18 (24 V) über den Gleichspannungswandler 28 (Ausgangsspannung = 500 V) und den Wechselrichter 1. Dabei ist die Ausgangsspannung des Spannungskonstanthalters etwas
5 kleiner als bei Netzbetrieb. Dadurch wird der Eingangsspannungsüberbrückungskontakt 12 mittels des Komparators 16 geöffnet. Der Schwellspannungsmeßgeber 29 schaltet das Schütz 15 ab; die Motoren 14 werden spannungslos. Dadurch kann die Bordbatterie klein
10 dimensioniert werden. Eine Rückspeisung in das Netz verhindert die Netzentkopplungsdiode 10. Bei Wiederkehr der Netzspannung wiederholen sich die Vorgänge entsprechend wie oben zur Inbetriebnahme beschrieben.

15 Bei kurzzeitigem Absinken der Spannung an der Bordbatterie 18 bei Netzbetrieb wird der Taktgeber 20 von der Bordbatterie 18 mit Energie versorgt, weil der Ruhestromkontakt 26 ein mechanisches Bandlelement und entsprechend mit Trägheit behaftet ist. Dadurch
20 ist gewährleistet, daß der Taktgeber 20 nicht spannungslos wird und der Wechselrichter 1 außer Tritt gerät.

Sinkt die Netzspannung unter 30 % der Nennspannung, so übernimmt die Bordbatterie 18 die Energieversorgung der Leuchten 13.
25

Die Energieversorgungseinrichtung nach Fig. 2 unterscheidet sich von der Energieversorgungseinrichtung nach Fig. 1 lediglich dadurch, daß auch Drehstromverbraucher mit Energie versorgt werden und daß die
30 Energie aus einem Wechselspannungsnetz entnommen wird.

Die in Fig. 2 dargestellte Energieversorgungseinrichtung weist drei Wechselstrom-Wechselrichter 30a, 30b, 30c auf. Jeder dieser Wechselstrom-Wechselrichter 30a, 30b, 30c ist so aufgebaut, wie es
5 in Fig. 1 dargestellt ist. Das gleiche gilt auch für die Spannungskonstanthalter. Die Ausgänge der Wicklungen der Wechselrichter 30a, 30b, 30c und der Spannungskonstanthalter sind jeweils in Stern geschaltet. Für die Versorgung der Nutzverbraucher
10 ist der Mittelpunktleiter M_p herausgeführt, so daß die Leuchten 13 mit einer Spannung von 220 V und die Motoren 14a mit 380 V versorgt werden.

Am Eingang der Energieversorgungseinrichtung ist eine Gleichrichteranordnung 31 (Graetzbrücke) angeordnet, die die Netzspannung in eine Gleichspannung
15 umformt. Die Gleichrichteranordnung 31 dient gleichzeitig auch zur Netzentkopplung bei Speisung aus der Bordbatterie 18.

Die Wechselrichter 30a, 30b, 30c werden mittels eines
20 Dreikanaltaktgebers 32 angesteuert. Der erste Kanal A1 des Dreikanaltaktgebers 32 steuert den in Fig. 2 links dargestellten Thyristor des ersten Wechselstrom-Wechselrichters 30a an. Gleichzeitig wird auch der zweite Kanal des Dreikanaltaktgebers 32 ange-
25 steuert. Dieser Kanal B 1 zündet den in Fig. 2 links dargestellten Thyristor des zweiten Wechselstrom-Wechselrichters 30b. Der Zeitabstand zwischen beiden Zündimpulsen ist in Fig. 3 durch die Strecke a angedeutet. Der erste Kanal des Dreikanaltaktgebers 32
30 steuert außerdem auch noch den dritten Kanal an. Der

- 10 -

Zeitabstand zwischen dem vom ersten Kanal und dem Zündimpuls vom dritten Kanal ist in Fig. 4 durch die Strecke b angedeutet. Nach einer bestimmten Zeit wird der in Fig. 2 rechts dargestellte Thyristor des ersten Wechselstrom-Wechselrichters 30a
5 gezündet. Die entsprechenden anderen Thyristoren werden wie vorher beschrieben gezündet. Danach wieder die linken Thyristoren usw.

Werden die Thyristoren, wie eben beschrieben, angesteuert, so entstehen folgende Spannungen am Ausgang der einzelnen Spannungskonstanthalter: A1 und A2 geben wechselweise Impulse ab (Fig.3). Es entsteht eine sinusförmige Wechselspannung wie in Fig. 4, oberstes Liniendiagramm, dargestellt. Da
15 der zweite Wechselstrom-Wechselrichter 30b zeitlich phasenverschoben angesteuert wird, gibt er auch eine phasenverschobene Sinusspannung ab. Dies ist in Fig. 4, mittleres Liniendiagramm, dargestellt. Die Strecke a in Fig. 4 bedeutet, daß die letztge-
20 nannte Wechselspannung 120° elektrisch phasenverschoben ist. Für den dritten Wechselstrom-Wechselrichter 30c gilt entsprechend das gleiche, wie eben beschrieben, nur daß die Phasenverschiebung 240° elektrisch beträgt.

Die Energieversorgungseinrichtung nach Fig. 2 arbeitet genauso wie die Energieversorgungseinrichtung nach Fig. 3 bis auf den vorgenannten Unterschied; die gleichen Teile sind in Fig. 2 weggelassen worden.
25

Diese Energieversorgungseinrichtungen sind insbesondere für Einbahn-, Straßenbahn- und Untergrundfahrzeuge vorgesehen, die beispielsweise an Netze angeschlossen werden, die eine Gleichspannung von 750 V, 1500 V oder 3000 V besitzen, oder
5 an Wechselspannungsnetze von 1000 V oder 1500 V.

A n s p r ü c h e :

1. Energieversorgungseinrichtung, insbesondere für sich in einem Schienenfahrzeug befindende Leuchten, Kompressor-Lüftermotoren sowie ein Batterieladegerät und eine Bordbatterie, die aus einem elektrischen Netz gespeist werden können, mit einem einen statischen Wechselrichter aufweisenden Umformer, der bei Schwankungen der Netzspannung eine nahezu konstante Ausgangsspannung liefert, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselrichter (1; 30a, 30b, 30c) einen Wechselrichter-Transformator (2) besitzt, dessen Sekundärseite einen Spannungskonstanthalter besitzt, der eine Kompensations- (6), eine Resonanz- (4) und Ausgangswicklung (5) und einen Resonanzkondensator (7) sowie insbesondere eine Oberwellenkompensationswicklung (3) aufweist, daß der Wechselrichter-Transformator (2) wenigstens einen Streuluftspalt aufweist und daß der Wechselrichter (1; 30a, 30b, 30c) eingangsseitig an die Bordbatterie (18) anschließbar ist.
2. Energieversorgungseinrichtung für Drehstromverbraucher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Drehstromverbraucher (14a) drei Wechselstrom-Wechselrichter (30a, 30b, 30c) in Mittelpunktschaltung vorgeschaltet sind und

daß jeder Wechselstrom-Wechselrichter (30a, 30b, 30c) jeweils einen Spannungskonstanthalter aufweist.

3. Energieversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen die Bordbatterie (18) und dem Eingang des Wechselrichters (1; 30a, 30b, 30c) ein Gleichspannungswandler (28) geschaltet ist.
4. Energieversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Taktgebergerät (20; 32) des Wechselrichters (1; 30a, 30b, 30c) wahlweise vom Netz oder von der Bordbatterie (18) gespeist werden kann, wobei bei Netzeinspeisung die Einspeisung entweder über den Wechselrichter (1; 30a, 30b, 30c) und ein Gleichrichtergerät (22, 22a) oder über einen Hilfsgleichspannungswandler (24) erfolgt, und
daß zwischen dem Ausgang der Bordbatterie (18) und dem Gleichrichtergerät (22, 22a) sowie dem Hilfsgleichspannungswandler (24) eine Entkopplungsdiode (23) geschaltet ist.
5. Energieversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ausgang des Spannungskonstanthalters mit einem Komparator (16) verbunden ist, der mit einem Eingangswiderstandsüberbrückungskontakt (12) in Verbindung steht, und

- 14 -

daß ein Schwellspannungsmeßgeber (29) vorgesehen ist, dessen Eingänge an das Netz und an den Eingangswiderstandsüberbrückungskontakt (12) angeschlossen ist und dessen Ausgang mit einem Schütz (15) in Verbindung steht, das den motorischen Verbrauchern (24), 14a) vorgeschaltet ist.

6. Energieversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen dem Netz und dem Eingang des Wechselrichters ein Netzentkopplungsgleichrichter (10; 31) geschaltet ist.

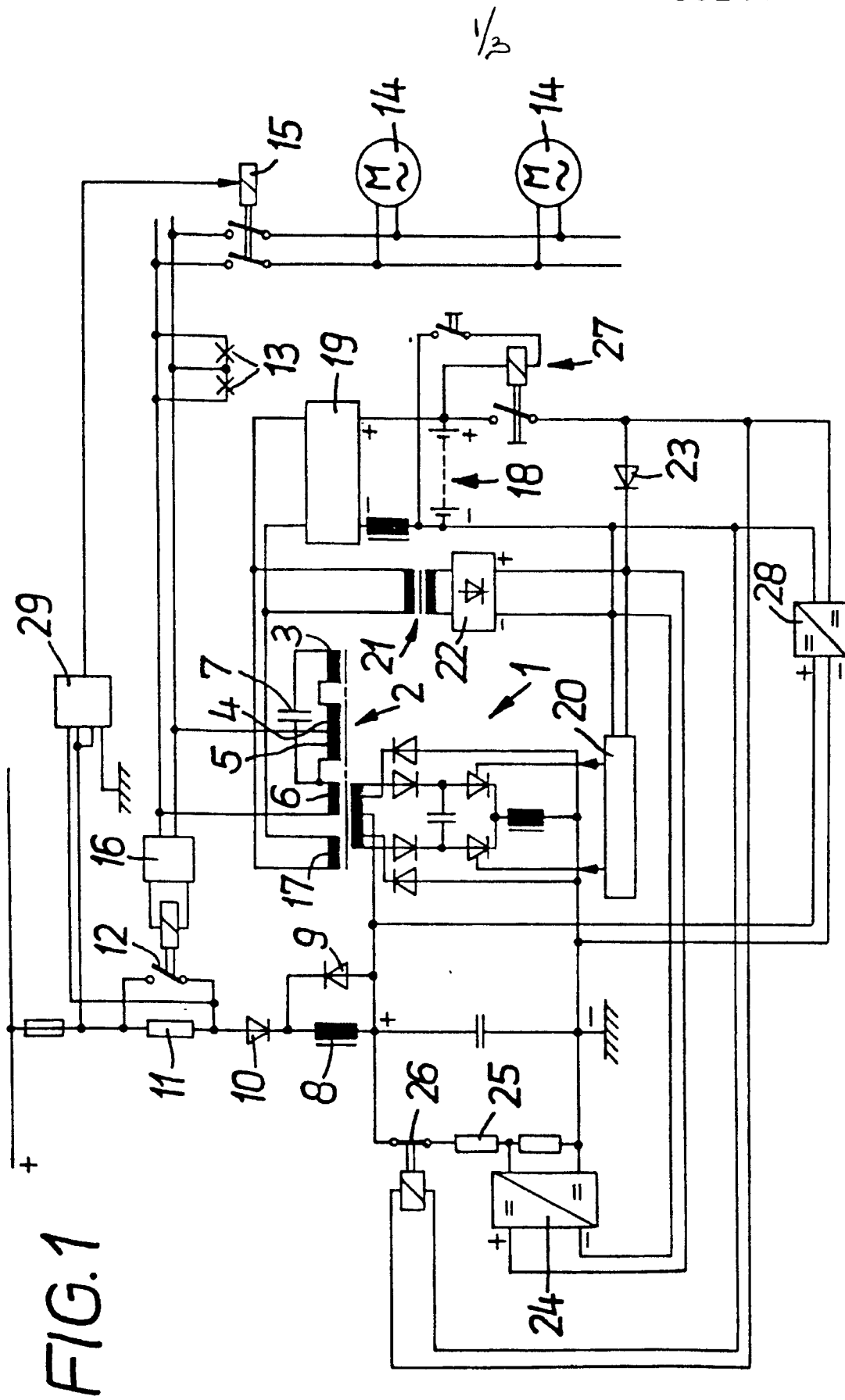


FIG.3

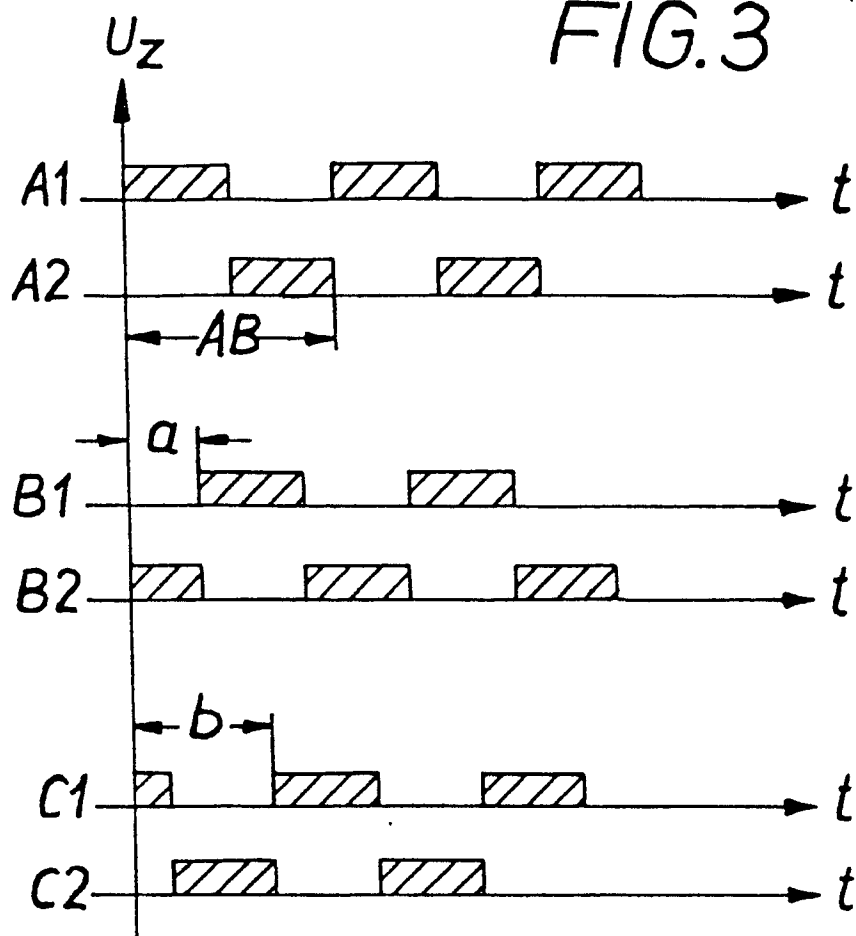
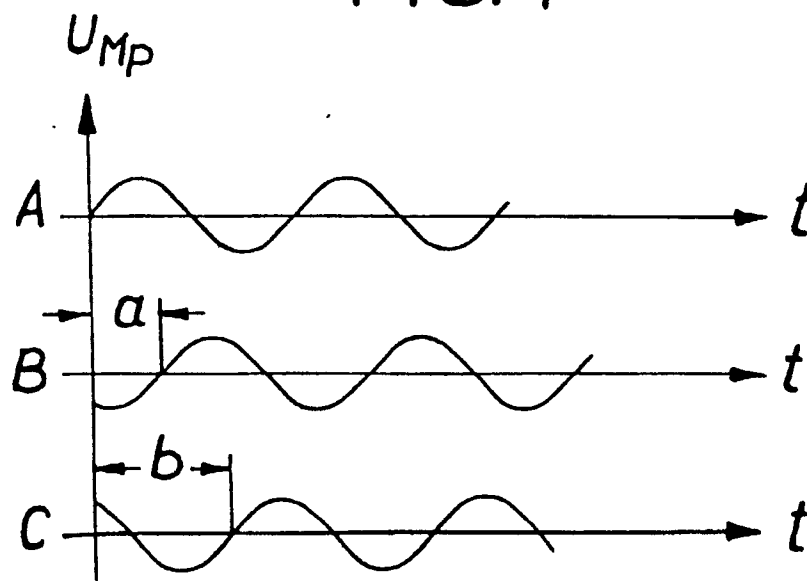
 $\frac{3}{2}$ 

FIG.4



0024448



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 3183

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p>DE - B - 1 292 697 (BROWN BOVERI & CIE AG)</p> <p>* Spalte 3, Zeilen 6 bis 14 *</p> <p>--</p> <p>DE - A1 - 2 456 192 (F. KRUPP GMBH)</p> <p>* gesamtes Dokument *</p> <p>--</p> <p>DE - A1 - 2 424 032 (UNITED AIRCRAFT CORP.)</p> <p>* Seite 4, Absätze 2 bis 4; Seite 7, Absatz 3 bis Seite 8, Absatz 2 *</p> <p>--</p> <p>DE - B2 - 1 803 221 (INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC CORP.)</p> <p>* Spalte 3, Zeile 26 bis Spalte 4, Zeile 50 *</p> <p>--</p> <p>JOURNAL OF THE INSTITUTION OF ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATION ENGINEERS, Band 20, Nr. 1-2, Januar/Februar 1974, New Delhi</p> <p>B.R. PRABHU et al. "A design basis for ferro-resonant parallel inverters with silicon controlled rectifiers" Seiten 50 bis 53</p> <p>* Seite 51, Fig. 5 und zugehöriger Text *</p> <p>--</p> <p>./..</p>	<p>1,3,6</p> <p>1,4</p> <p>1,4</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>B 60 L 1/00</p> <p>G 05 F 3/06</p> <p>H 02 J 7/00</p> <p>H 02 J 9/06</p> <p>H 02 M 1/10</p> <p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)</p> <p>B 60 L 1/00</p> <p>G 05 F 3/06</p> <p>H 02 J 7/00</p> <p>H 02 J 9/00</p> <p>H 02 M 1/10</p> <p>H 02 M 7/42</p> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X: von besonderer Bedeutung</p> <p>A: technologischer Hintergrund</p> <p>O: nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P: Zwischenliteratur</p> <p>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E: kollidierende Anmeldung</p> <p>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L: aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.</p>			
<p>Recherchenort</p> <p>Berlin</p>	<p>Abschlußdatum der Recherche</p> <p>23-04-1980</p>	<p>Prüfer</p> <p>GESSNER</p>	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<p>ETR-EISENBAHNTÉCHNISCHE RUNDSCHAU, Band 19, Nr. 6, 1970</p> <p>W. GÜNTNER et al. "Thyristorwechsel- richter mit geregelter Ausgangsspannung für Fluoreszenzbeleuchtung in Schienen- fahrzeugen"</p> <p>Seiten 226 bis 229</p> <p>* gesamtes Dokument *</p> <p>--</p> <p>CH - A - 463 568 (BROWN, BOVERI & CIE)</p> <p>* Patentansprüche *</p> <p>--</p> <p>AT - B - 329 679 (SIEMENS AG)</p> <p>* Seite 3, Zeilen 29 bis 37 *</p> <p>--</p> <p>A DE - A1 - 2 558 949 (SCHUNTERMANN & BENNINGHOVEN)</p> <p>* Seite 5, letzter Absatz *</p> <p>--</p> <p>A DE - B - 1 928 282 (CEAG DOMINIT AG)</p> <p>----</p>	<p>1</p> <p>2,6</p> <p>6</p> <p>1</p>	<p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL)</p>